Commission géologique
du Canada

Recherches en cours
2001-D18

Volcanisme pyroclastique protérozoïque dans le Groupe de Wakeham, région des lacs Musquaro et d'Auteuil, Province de Grenville, Québec

Louise Corriveau et Anne-Laure Bonnet

2001

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2001
N° de catalogue M44-2001/D18F
ISBN 0-660-96483-X

En vente à partir du site Web de la Librairie de la Commission géologique du Canada, à l'adresse http://www.rncan.gc.ca/cgc/bookstore (sans frais : 1-888-252-4301)

Les bibliothèques de dépôt d'un bout à l'autre du pays ont accès à la présente publication par l'intermédiaire du site Web du Programme des services de dépôt (http://dsp-psd.tpsgc.gc.ca).

Prix sujet à changement sans préavis

Les demandes de permission pour reproduire cet article, en tout ou en partie, à des fins d'utilisation commerciale, de revente ou de redistribution doivent être adressées à la Division de l'information du Secteur des sciences de la Terre, pièce 200, 601, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8.

Addresses des auteurs

Louise Corriveau *(lcorrive@nrcan.gc.ca)*
Anne-Laure Bonnet *(abonnet@nrcan.gc.ca)*
CGC Québec, Québec
880, chemin Sainte-Foy, C.P. 7500,
Sainte-Foy, Québec G1V 4C7

101-03642/

Volcanisme pyroclastique protérozoïque dans le Groupe de Wakeham, région des lacs Musquaro et d'Auteuil, Province de Grenville, Québec

Louise Corriveau et Anne-Laure Bonnet
CGC Québec, Québec

Corriveau, L. et Bonnet, A-L., 2001 : Volcanisme pyroclastique protérozoïque dans le Groupe de Wakeham, région des lacs Musquaro et d'Auteuil, Province de Grenville, Québec; Commission géologique du Canada, Recherches en cours 2001-D18, 11 p.

Résumé : Le réexamen de deux diverticules supracrustaux représentant le prolongement sud-est du Groupe de Wakeham, dans l'est de la Province de Grenville, révèle l'existence d'indices concluants de volcanisme associé à cette séquence mésoprotérozoïque essentiellement détritique. Les roches volcaniques comprennent du tuf à lapillis et du lapillistone de composition felsique à intermédiaire, intercalés avec des lits de roches felsiques massives ou laminées d'origine moins précise, dont certaines présentent des textures apparentées à celles d'une rhyolite à litage de flux. Dans le lapillistone, des fragments allongés à mosaïques de quartz et aux extrémités mécheuses se moulent autour de lapillis anguleux à arrondis et rappellent de la ponce vésiculaire. Du matériel finement laminé à fabrique chaotique s'est injecté à répétition dans un tuf. Les unités adjacentes d'arénite sont intercalées avec du gneiss noduleux à muscovite et localement avec du marbre, de la hornblendite grenatifère, de la grenatite et du coticule magnétifère. Du coticule à grenats jaunâtres à rose foncé affleure sous la forme de radeaux in situ au sein de granite encaissant. L'association de roches pyroclastiques felsiques à grain grossier avec du porphyre et du coticule magnétifère au sein de roches métasédimentaires constitue un contexte géologique favorable pour la recherche des métaux de base.

Abstract: The reinvestigation of two supracrustal tongues representing southeasterly extensions of the Wakeham Group, eastern Grenville Province, reveals conclusive evidence of volcanism in this Mesoproterozoic essentially detrital sequence. These volcanic rocks comprise a variety of intermediate to felsic lapilli tuf and lapillistone intercalated with massive or banded felsic beds of uncertain origin, some akin to flow-banded rhyolite. In the lapillistone, elongated wispy fragments with quartz mosaics flow around angular to rounded lapilli and resemble vesicular pumice. Finely laminated, chaotic injections repeatedly intrude one tuf. The adjacent arenite units are interbedded with nodular muscovite gneiss and locally with marble, garnetiferous hornblendite, garnetite, and magnetite-bearing coticule. Coticule with yellowish to dark pink garnets outcrops as in situ rafts within the adjacent granite. The association of coarse felsic pyroclastic rocks with quartz-feldspar porphyry and magnetite-bearing coticule within metasedimentary rocks constitutes a geological context favourable for base-metal exploration.

INTRODUCTION

Un des objectifs premiers des levés géoscientifiques entrepris par la CGC dans les secteurs des lacs Musquaro et d'Auteuil dans l'est de la Province de Grenville (fig. 1, 2) est de réexaminer la marge sud-est du Groupe de Wakeham et le domaine gneissique adjacent et d'en réévaluer le contexte de formation. Ces levés s'inscrivent dans le cadre d'une initiative géoscientifique visant à revoir, avec le concours de la Commission géologique de Terre-Neuve et du Labrador, du ministère des Ressources naturelles (MRN) du Québec et du milieu académique, les contextes géologiques de l'est de la Province de Grenville le long d'un transect Labrador–Québec entre 63°30′ et 60°30′ de longitude W. Le Groupe de Wakeham (fig. 1), élément lithologique distinctif de cette région, a été réexaminé récemment par le MRN (Madore et al., 1997a, b; Verpaelst et al., 1997a, b). Leurs levés et les datations U-Pb effectuées démontrent que ce groupe représente une séquence sédimentaire essentiellement arénacée déposée entre 1,6 Ga (l'âge minimal des zircons détritiques dans les roches sédimentaires) et 1,5 Ga (l'âge des plutons qui le recoupent) (Madore et al., 1997a, b). Aucun socle n'a été reconnu à ce jour. La séquence est en contact à la fois tectonique et intrusif avec les complexes gneissiques avoisinants et leurs suites intrusives (p. ex., Madore et al., 1997a). Le réexamen des roches volcaniques initialement reconnues dans le secteur nord-est de la séquence (Martignole et al., 1994) indique que ces roches seraient plutôt du porphyre d'origine hypabyssale (A. Gobeil, D. Brisebois, P. Verpaelst, S. Chevé, L. Madore, T. Clark, N. Wodicka et J. David, rapport inédit, 2000). Devant la rareté des roches manifestement volcaniques, du conglomérat et de l'argilite et compte tenu de l'uniformité et de la grande épaisseur (plus de 1 000 m) du grès, Madore et al. (1997a) attribuent le Groupe de Wakeham à une sédimentation dans un bassin généralement quiet et stable, mais en subsidence, tel un environnement de plate-forme. La nature du grès et l'âge des zircons détritiques (entre 2,6 et 1,6 Ga) indiquent une source cratonique comportant des roches archéennes et paléoprotérozoïques (Madore et al., 1997a; N. Wodicka, J. David, M. Parent, A. Gobeil et P. Verpaelst, rapport inédit, 2000). Le Groupe de Wakeham possède un potentiel économique pour, entre autres, le cuivre et l'or (Clark et Gobeil, 1992; Clark, 1995; Clark et al., 1999). Il s'est accolé tectoniquement à la Laurentie avant ou durant l'orogenèse grenvillienne. En effet, les données U-Pb indiquent que les intrusions de 1,5 Ga ont été métamorphisées il y a entre 1,03 et 1,00 Ga (N. Wodicka, J. David, M. Parent, A. Gobeil et P. Verpaelst, rapport inédit, 2000).

Ces études soulèvent plusieurs questions fondamentales quant à la nature du Groupe de Wakeham et aux relations lithologiques, structurales et tectoniques qui lient le groupe à la *terra incognita* gneissique au sud-est. La présence de trois diverticules de roches supracrustales, qui appartiendraient au Groupe de Wakeham, permet d'aborder plusieurs de ces questions. Ces diverticules s'étendent latéralement vers le sud-est sur plus de 60 km, atteignant respectivement les lacs Musquaro, Kégashka et Victor (fig. 2; Bassaget, 1970, 1972; Sharma, 1973). Au cours de l'été, nous avons réexaminé l'extrémité sud-est du diverticule du lac Musquaro et le gneiss adjacent le long des rives septentrionales du bras ouest de ce lac, ainsi que deux ramifications du diverticule du lac Kégashka le long des rives du lac d'Auteuil (fig. 2). En tout, 370 km de rive ont été étudiés. Nous avons utilisé les cartes géologiques de Bassaget (1970, 1972) et de Sharma (1973) et la compilation d'Avramtchev (1983) qui incorpore les cartes inédites de Bourne de 1976 et 1977. Dans le présent article, nous décrivons les roches supracrustales observées. Nos travaux fournissent des indications nettes de la présence de roches volcaniques de composition felsique à intermédiaire

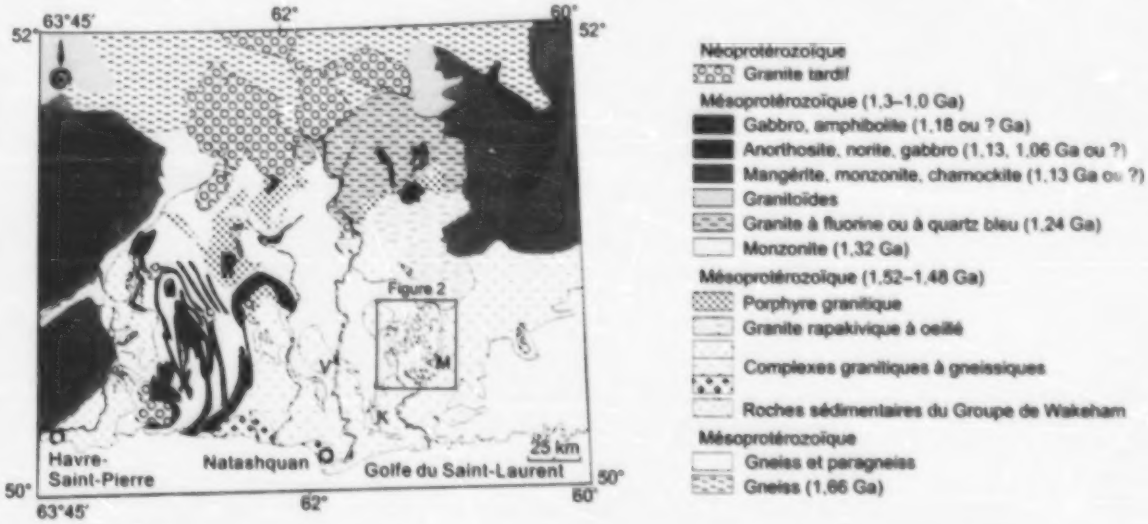

Figure 1. *Carte géologique simplifiée de la région du Groupe de Wakeham* (modifiée de *Verpaelst et al., 1997a; A. Gobeil, D. Brisebois, P. Verpaelst, S. Chevé, L. Madore, T. Clark, N. Wodicka et J. David, rapport inédit, 2000*); *M = lac Musquaro; K = lac Kégashka; V = lac Victor.*

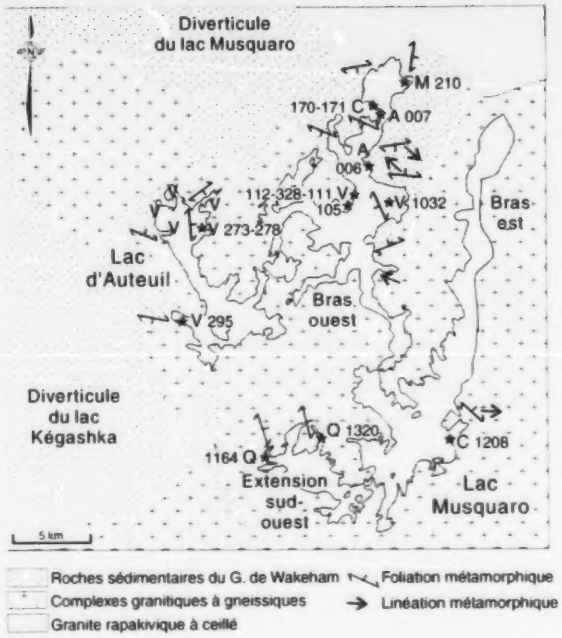

Figure 2. *Localisation des diverticules du Groupe de Wakeham parmi les complexes gneissiques et plutoniques adjacents. A = unités arénacées; C = coticule et roches associées; M = marbre et roches calco-silicatées; V = roches volcaniques et porphyre. L'emplacement des affleurements discutés dans l'article est aussi indiqué.*

au sein de cette séquence. Ces roches volcaniques sont associées à du porphyre, à de la grenatite et à du coticule magnétifère qui témoignent d'un environnement géologique favorable aux métaux de base.

DESCRIPTIONS DES UNITÉS

La quartzarénite et la subarkose typiques du Groupe de Wakeham se rencontrent uniquement dans le diverticule du lac Musquaro, le long des deux rives septentrionales du bras ouest de ce lac (A, fig. 2; fig. 3A et 3B). Le grès y est intercalé avec du gneiss noduleux à biotite et muscovite dérivé de protolithes de wacke et d'argilite. Une unité de puissance hectométrique, à orientation nord-est, comportant du marbre, des roches calco-silicatées (fig. 3C et 3D), du coticule magnétifère (fig. 3E), de la hornblendite et de la grenatite à biotite ou à magnétite affleure à l'extrémité nord du bras ouest (de C à M, fig. 2). Cette unité, non reconnue auparavant, comporte une série d'indicateurs reconnus pour l'exploration des métaux de base (Nantel, 1994). Des unités cartographiées comme arkose (Bassaget, 1972) correspondent à du lapillistone et du tuf à lapillis intercalés avec du gneiss felsique massif ou rubané d'origine moins précise et du gneiss felsique noduleux (V, fig. 2; fig. 4, 5 et 6). Ces roches pyroclastiques et les roches associées sont recoupées localement par du porphyre à quartz et feldspath potassique (fig. 4G). Les roches supracrustales sont en contact franc et localement intrusif avec du granite à hornblende et biotite et à biotite et magnétite localement porphyrique. Ces roches intrusives passent progressivement à des unités gneissiques qui sont largement répandues dans la région. Des dykes de métagabbro, d'amphibolite et de lamprophyre recoupent les diverses unités (p. ex. fig. 3B).

Roches métasédimentaires détritiques

Les roches métasédimentaires affleurent dans une section relativement continue le long des deux rives du bras ouest du lac Musquaro ainsi qu'en deux bandes dans le prolongement sud-ouest du lac. Les associations lithologiques et le degré de métamorphisme diffèrent dans les deux secteurs. Dans le prolongement sud-ouest, du quartzite à grain moyen, à patine blanc laiteux et à aspect massif, est associé à du paragneiss à muscovite et sillimanite et à des unités métriques d'amphibolite à grenat (fig. 3G et 3H). Ces roches sont métamorphisées jusqu'au faciès supérieur des amphibolites. Du quartzite similaire affleure également au nord du bras ouest à proximité du gneiss. Au fur et à mesure qu'on s'éloigne du gneiss, l'arénite et la subarkose prédominent et présentent une patine gris pâle à moyen, une granulométrie fine et, localement, des structures sédimentaires bien conservées dont des lits à lamines continues et parallèles, des lits à lamines convolutées et du litage modal marqué par un contenu accru en biotite (fig. 3A). Les structures en coupe et l'augmentation du pourcentage volumétrique de la biotite qui reflète vraisemblablement une composante initialement plus argileuse et un granoclassement normal, suggèrent un sommet stratigraphique dirigée vers le sud. La foliation minérale, définie par l'orientation préférentielle de la biotite et de la muscovite, est parallèle au litage.

Marbre

Le marbre, qui caractérise l'unité de roches carbonatées, affleure en couches régulières ou irrégulières de puissance décimétrique à métrique (fig. 3C). Les lits de marbre pur, à patine brune et à surface fraîche blanche, présentent une granulométrie moyenne et une structure granoblastique. D'autres lits, plus siliceux, renferment de l'olivine et du clinopyroxène dispersés uniformément dans la roche ou en lentilles décimétriques aux bordures diffuses. Des couches de roches calco-silicatées, de puissance centimétrique à métrique, sont intercalées avec le marbre. Certaines d'entre elles ont un grain moyen et une structure granoblastique et se composent de calcite, de diopside et d'olivine. D'autres couches, à grain fin à très fin, contiennent en plus du plagioclase. Plus communément, les roches calco-silicatées affleurent en niveaux irréguliers boudinés ou sous forme de nodules (boudins isolés?) composés de grains grossiers de diopside vert très pâle à blanchâtre, d'amphibole vert foncé, d'olivine et/ou de phlogopite (fig. 3D). Bien que la distribution de ces minéraux soit largement aléatoire, le diopside prédomine dans le cœur des nodules et des niveaux. Là où ils sont en contact avec le marbre, ces minéraux ont des couronnes réactionnelles métasomatiques communément

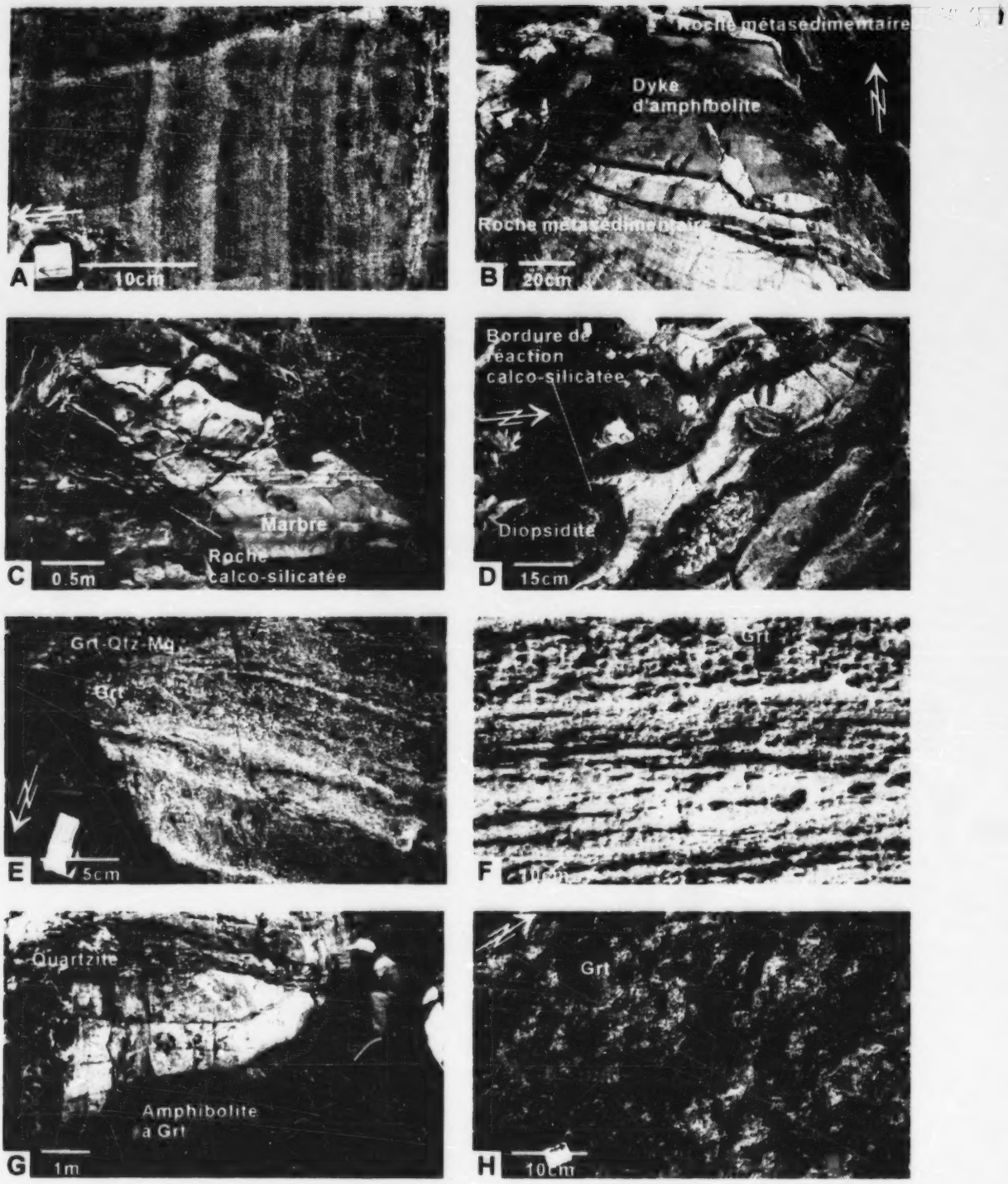

Figure 3. ***A)*** *Arénite granoclassée et* ***B)*** *subarkose recoupée par un dyke d'amphibolite (numéro d'affleurement : coordonnées UTM, zone 20, NAD 83; 007 : 634755mE, 5625000mN).* ***C)*** *Marbre et roche calco-silicatée; la couche calco-silicatée à la base du lit de marbre comporte une série de bandes anastomosées (170 : 634386mE, 5624676mN).* ***D)*** *Niveaux boudinés de roche calco-silicatée pegmatitique avec bordure réactionnelle calco-silicatée au contact du marbre (210 : 636849mE, 5627185mN).* ***E)*** *Grenatite intercalée avec coticule à grenat, quartz et magnétite (171 : 634464mE, 5624761mN).* ***F)*** *Coticule à grenat jaunâtre-orangé (1208 : 641216mE, 5598109mN).* ***G)*** *Quartzite intercalé avec amphibolite à grenats grossiers (1164 : 625845mE, 5596277mN).* ***H)*** *Amphibolite à grenats grossiers poéciloblastiques (330 : 630453mE, 5597278mN).*

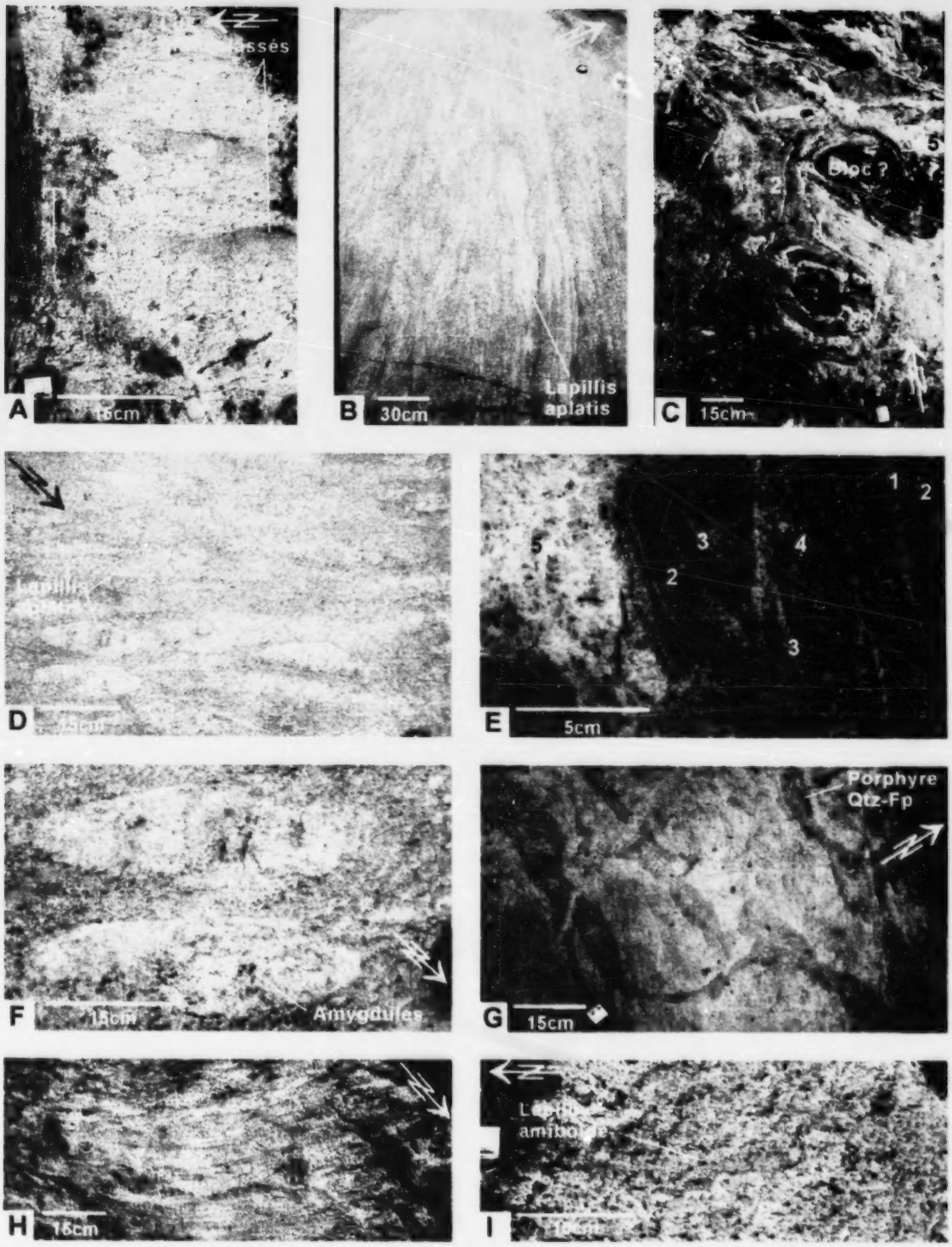

Figure 4. *A) Lapillistone polygénique granoclassé dont la fabrique planaire est localement orientée nord-sud. En supposant que les segments à grain fin représentent une accumulation de cendres sur des lapillis, le granoclassement est normal et le sommet orienté vers l'est à ce niveau (1032 : 635806mE, 5618019mN). B, D et F) Lapillistone monogénique felsique avec fragments fortement aplatis (111 : 632757mE, 5617658mN). C et E) Injections chaotiques finement laminées et veines granitiques à quelques mètres au sud de A. G) Veines de porphyre dans un gneiss granitique dont la patine hétérogène pourrait souligner de la ponce indéfinie (105 : 632337mE, 5616534mN). H) Lapillistone gris polygénique (111). I) Lapilli amiboïde de composition intermédiaire se moulant contre des lapillis équants et des fragments lithiques anguleux (1032).*

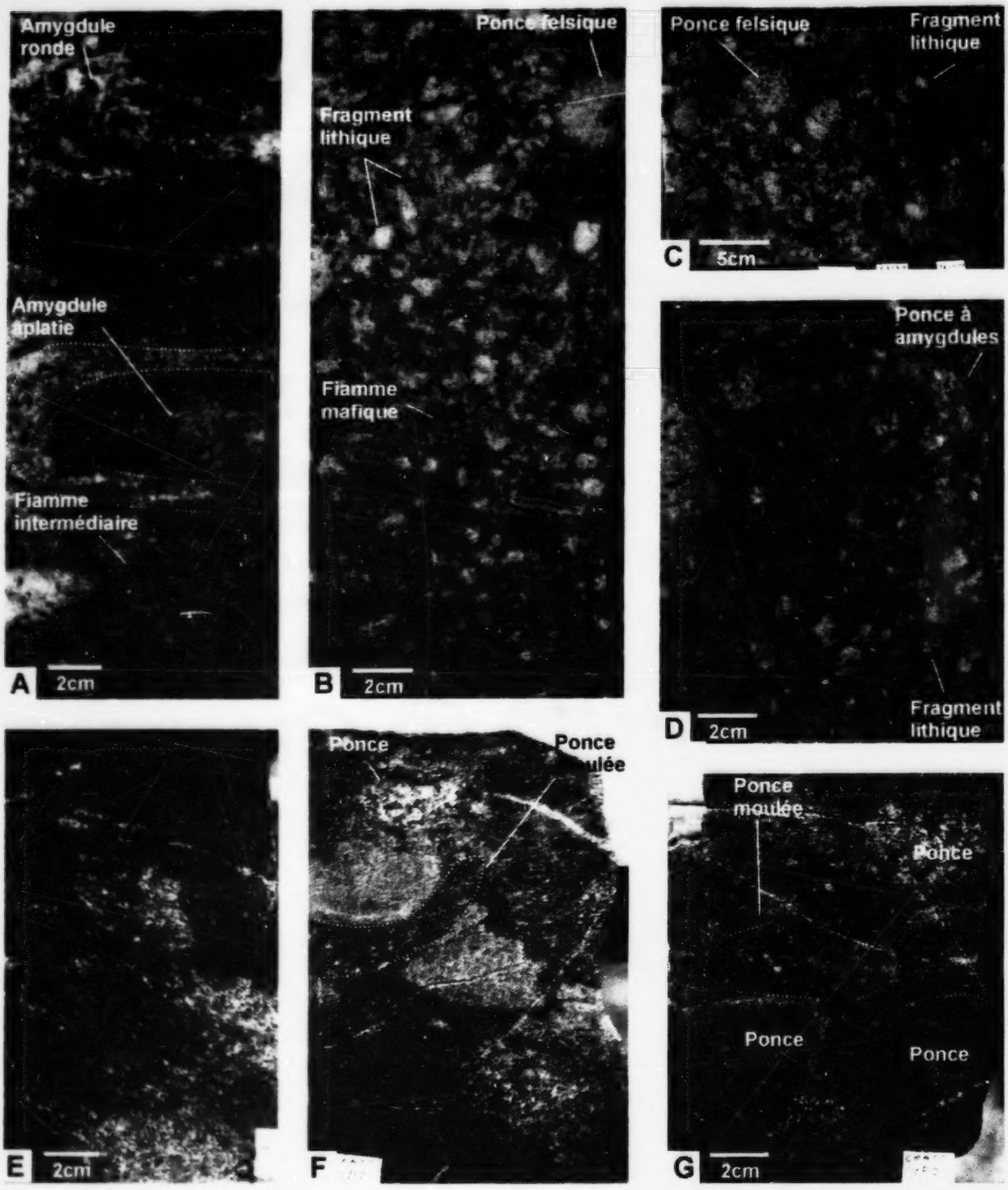

Figure 5. *A) Lapillistone polygénique gris (1032). B, C et D) Détails de lapillistone polygénique rose (p. ex. fig. 4I; 1032). E) F et G) Détail du lapillistone polygénique gris de la figure 4H.*

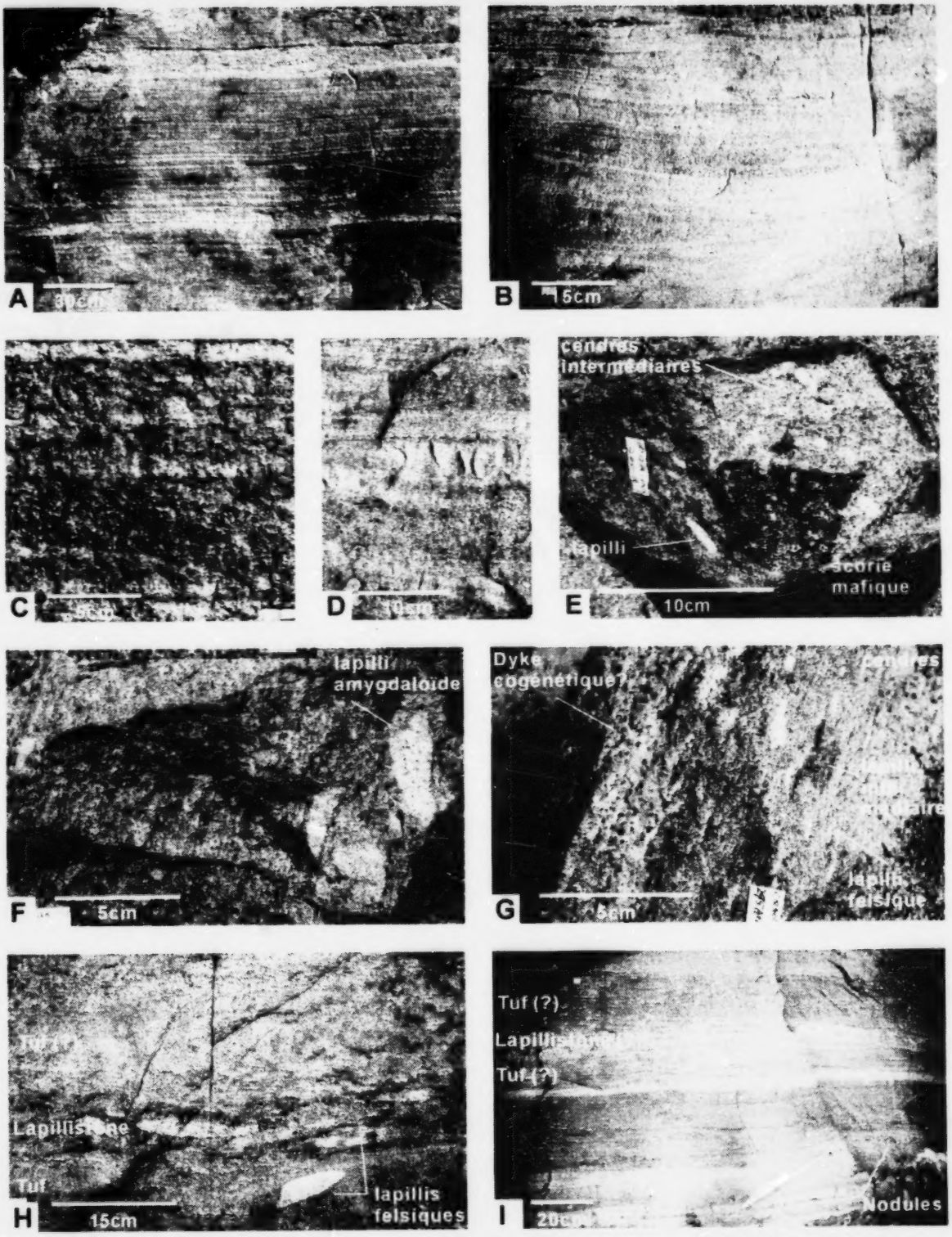

Figure 6. A, B, C et D) *Gneiss granitique avec alternance de lamines roses et blanches, interprété comme une métarhyolite litée (A, B et C, 273 : 620375mE, 5614907mN; D, 278 : 620526mE, 5614672mN).* ***E, F et G)*** *Tuf à lapillis de composition felsique, intermédiaire et mafique (295 : 618790mE, 5607022mN).* ***H et I)*** *Tuf à lapillis isolé intercalé avec des lits de lapillistone et de gneiss noduleux pouvant représenter du tuf à cendres avec des (?)lapillis d'accrétion (328 : 632807mE, 5617851mN).*

décimétriques (fig. 3D). Les niveaux sont généralement parallèles les uns aux autres. Cependant, localement, des veines qui recoupent le marbre s'anastomosent et présentent des bordures calco-silicatées semblables à celles décrites ci-haut (p. ex. fig. 3C structuralement sous le marbre). Ces niveaux sont interprétés comme des veines granitiques ou de veines de quartz qui auraient réagi fortement avec le marbre encaissant. L'unité comporte aussi du schiste à (?)chloritoïde et talc, à grain moyen, et du schiste à biotite notamment au niveau d'une zone de cisaillement présumée postérieure au pic métamorphique.

Coticule et grenatite

Des niveaux centimétriques à décimétriques, observés sur plusieurs décamètres, de grenatite (Grt-Hb-Qtz; Grt-Bt; Grt-Qtz-Mg), de coticule (Qtz-Mg-Grt; Qtz-Grt-Bt-Sm?-Crd?) contenant jusqu'à 30 p. 100 de magnétite, de quartzite impur noir non magnétique (tourmaline?), de biotitite grenatifère, d'hornblendite à grenat et localement à clinopyroxène et de roches calco-silicatées (Pg-Cpx; Qtz-Cpx-Mg; Qtz-Cpx-Grt) jouxtent le marbre à olivine au nord du lac Musquaro (fig. 3C et 3E). Le coticule et le quartzite impur ont une texture finement grenue; les autres unités sont à grain moyen. Localement, les grenats peuvent atteindre une taille centimétrique. Ces unités pourraient correspondre à des niveaux d'exhalite. Au sud du lac, des écrans décimétriques à décamétriques de coticule sont enclavés dans un granite folié à biotite et magnétite. Ce coticule à grain moyen et à texture rubanée est constitué de quartz, de plagioclase et de grenat jaune à rosé. Ces unités alternent avec des niveaux centimétriques à décimétriques de grenatite, de gneiss blanc et de boudins d'épidotite, d'amphibolite et d'hornblendite. La grenatite, foliée, à grain fin à moyen, contient du quartz et du grenat rose ou jaunâtre (au moins 30 p. 100). Le gneiss blanc présente une texture rubanée et contient des grains fins de quartz, de plagioclase, de grenat, de clinopyroxène vert tendre (chromifère?) et de titanite. Le rubanement est marqué par 1) des niveaux blancs picotés à grenat plurimillimétrique, à diopside et à plagioclase, 2) des niveaux rosés à grenat de plus petite taille (de 0,5 à 1 mm) et 3) des niveaux blancs picotés à grenat plurimillimétrique et à plagioclase. L'épidotite contient des grains très fins d'épidote, de plagioclase et de clinopyroxène. Les roches mafiques sont rubanées à foliées et constituées principalement de hornblende et de biotite en mode variable. Elles alternent avec des niveaux centimétriques de diorite et d'amphibolite. Des zones de réactions métamorphiques marquées par de l'hornblendite interviennent entre les niveaux mafiques et plus felsiques. En bordure des enclaves d'hornblendite à grain fin, la hornblende prend parfois un aspect stellaire.

Roches volcaniques

Les roches volcaniques des lacs Musquaro et d'Auteuil (fig. 2) comprennent du tuf à lapillis et du lapillistone localement granoclassés (fig. 4 et 5), qui alternent avec des lits dont l'apparence fragmentée est plus difficile à discerner mais qui pourrait aussi avoir une origine pyroclastique (fig. 6H et 6I), et avec des lits d'apparence massive de gneiss rose à grain fin communément grenu, du gneiss noduleux et du gneiss gris à biotite d'origine incertaine mais qui pourraient représenter du tuf (p. ex. affleurements 111, 112, 229 et 1032, fig. 2). Au lac d'Auteuil, des unités de gneiss granitique à grain fin présentent localement des lamines blanches et roses rectilignes et continues sur plus de 6 m (fig. 6A, 6B, 6C et 6D). Ces lamines, dont l'épaisseur varie de quelques millimètres à un décimètre, sont subparallèles, mais s'amincissent et disparaissent localement pour reprendre plus loin au même niveau. Les lamines de composition granitique sont de couleurs nettement contrastantes et ont une granulométrie uniforme. Certaines sont laminées, d'autres contiennent des mosaïques de quartz qui pourraient représenter des porphyres recristallisés. Cette unité a été reconnue à deux localités seulement et semble avoir un faible prologement latéral. Elle peut correspondre à de la rhyolite à litage de flux et constituer un dôme rhyolitique. Des horizons lités à grain fin, probablement tufacés, affleurent structuralement au-dessus de ces unités de gneiss (affleurements 273, 278).

Le tuf à lapillis et le lapillistone, polygéniques, ont une composition essentiellement felsique ou intermédiaire, selon l'unité et l'affleurement. Plusieurs lits comportent des fragments anguleux, subanguleux ou arrondis de matériau à grain fin, autour desquels se moulent des fragments allongés de forme irrégulière et de taille centimétrique à décimétrique (fig. 5). Ces fragments présentent des contours bien définis ou difficiles à discerner et des mosaïques de quartz équantes et plurimillimétriques dont la distribution et la forme rappellent celles de la ponce (p. ex. fig. 5E, 5F et 5G). Des fragments amiboïdes de composition mafique ou intermédiaire, aux contours lobés ou mécheux, mimant la forme de scories de magmas, sont dispersés localement dans les unités de tuf (fig. 4I, 6E, 6F et 6G). Ces fragments et le moulage des fragments ronds ou anguleux non déformés (fig. 5) sont des traits des roches pyroclastiques litées (c.-à-d. produites par des explosions volcaniques et expulsées en fragments distincts).

Les lits tufacés ont une épaisseur uniforme qui varie de quelques centimètres à 25 m. Localement, certaines coulées deviennent lenticulaires et interdigités et pourraient représenter des remplissages de chenaux; d'autres présentent des terminaisons latérales. Ces structures sont analogues à celles observées dans des dépôts plus récents (p. ex. Fisher et Schmincke, 1984, fig. 5-24 et 6-23). De plus, une des localités à roches tufacées comporte sur une vingtaine de mètres une série d'injections de matériau finement rubané, de composition intermédiaire à mafique, et des veines granitiques de forme et d'orientation très irrégulières et à fabrique chaotique (p. ex.1, 2, 3 et 4, fig. 4E). Ces veines et injections présentent des plis en fourreaux qui se moulent contre des blocs de roches mafiques ou d'épidotite (fig. 4C). Elles sont associées à des dykes mafiques de forme irrégulière et à des dykes granitiques à grain fin. Ces dykes ont été injectés dans du tuf renfermant des plis dont la géométrie fait contraste avec celle des plis serrés formés lors de la déformation régionale. Cette structure porte à croire qu'il s'est produit un certain degré d'hydromagmatisme (p. ex. tuf imbibé d'eau puis injecté de magmas) et que le milieu était donc un milieu sous-marin peu profond à proximité de l'édifice volcanique.

La séquence tufacée du lac Musquaro est sise parmi des unités felsiques relativement homogènes contenant par endroits des nodules et des veines noduleuses. Ces unités consistent en lits plurimétriques de gneiss rose leucocrate de composition granitique et de structure grenue, contenant des grains fins (de 0.5 à 1 mm) de feldspath potassique, de plagioclase, de quartz et comme minéral accessoire, de biotite et de magnétite. Les nodules ont un diamètre pluricentimétrique et sont communément hexagonaux ou rectangulaires. À un endroit, des veines de porphyre à quartz et feldspath potassique les recoupent (fig. 4G). Ces veines forment un réseau anastomosé aux formes irrégulières et aux contacts généralement lobés. De telles veines pourraient être interprétées étant comme synvolcaniques. Du porphyre affleure aussi au nord du lac d'Auteuil.

Malgré le métamorphisme et la déformation régionale, le lapillistone et le tuf à lapillis présentent une texture fragmentée très bien préservée à l'échelle tant de l'affleurement que de l'échantillon. Toutefois, une grande partie de ces textures de même que les veines de porphyre sont difficiles à voir en affleurement, les unités ayant l'apparence de gneiss quartzofeldspathique monotone. Ces affleurements sont plus facilement étudiés sous la pluie, car les textures sont moins visibles lorsque les affleurements sont secs ou mouillés artificiellement lors des journées ensoleillées. Le prolongement possible des roches volcaniques devrait donc être revue à la lumière de ces contraintes. Le prolongement possible de la bande de roches volcaniques pourrait correspondre aux unités cartographiées comme arkose par Bassaget (1972).

Textures du tuf à lapillis et du lapillistone

Les pyroclastites observées peuvent être regroupées en quatre catégories : lapillistone polygénique rose, lapillistone polygénique gris, lapillistone monogénique rose et tuf à lapillis. Le meilleur affleurement de lapillistone polygénique est l'affleurement 1032 (fig. 2, 4A, 4C, 4I, 5A, 5B, 5C et 5D). Du lapillistone monogénique (p. ex. fig. 4B, 4D et 4E) et du lapillistone polygénique gris (fig. 4H) se rencontrent à l'affleurement 111. Les plus beaux exemples de tuf à lapillis affleurent dans la baie au sud-ouest du lac d'Auteuil (295, fig. 2; fig. 6E, 6F et 6G). D'autres exemples plus équivoques sont observés aux affleurements 112, 229 et 328 (fig. 2, 6H et 6I).

Lapillistone polygénique rose

Le lapillistone polygénique rose présente une fabrique planaire et linéaire. Le degré d'aplatissement des lapillis felsiques est toutefois faible par rapport à celui des lapillis intermédiaires et mafiques qui les accompagnent. La roche est constituée à environ 50 p. 100 de lapillis dont les dimensions vont de 1 cm sur 2 cm à 16 cm sur 6,5 cm. Les rapports de forme varient de 1 à 2 jusqu'à de 6 à 7, selon que la coupe est perpendiculaire ou parallèle à la linéation. Ces roches contiennent :

1. des fragments roses, invariablement anguleux, de quelques millimètres à 1,5 cm d'arête, de forme triangulaire, rectangulaire ou polygonale, à grain fin à moyen (<1,5 mm), de composition granitique, sans minéraux mafiques, avec localement des cristaux idiomorphes de feldspath rose (fig. 5B, 5C et 5D) dont environ 10 p. 100 ont une distribution uniforme;
2. des fragments beiges aux bords arrondis à anguleux, généralement de quelques millimètres à 1,5 cm d'arête mais avec une classe de 3 à 4 cm, de forme équante à ovale et allongée ou amiboïde, à grain fin (<1 mm) et à structure grenue, composés de quartz et surtout de feldspath, avec <1 p. 100 de minéraux mafiques (biotite) (fig. 4A, 4I, 5B et 5D); certains de ces fragments contiennent jusqu'à 50 p. 100 de mosaïques circulaires ressemblant à des vésicules remplies de quartz ou des amygdules recristallisées ou jusqu'à environ 80 p. 100 lorsqu'on inclut la matrice de composition identique;
3. des fragments gris, à grain fin, tout au plus centimétriques; des masses gris foncé à noires, de composition mafique à intermédiaire, de taille millimétrique à centimétrique, avec des formes allongées et irrégulières, moulées contre les autres fragments et remplissant les interstices (fig. 5B); de rares lapillis tabulaires pluricentimétriques aux extrémités mécheuses, avec près de 15 p. 100 de minéraux mafiques en fines lamelles qui suivent les bords du fragment.

On peut déduire l'origine des fragments à partir de leur forme et des relations observées avec les autres fragments constituant le lapillistone. Ainsi, la composition uniforme des fragments roses et leur forme anguleuse à laquelle se moulent les autres types de fragments suggèrent qu'il s'agit d'une fraction lithique, issue de la fragmentation des épontes d'un édifice volcanique rhyolitique. Les fragments beiges ont des contacts nets avec les fragments roses mais leurs contacts avec la matrice d'apparence identique sont communément difficiles à discerner. Cette matrice est vraisemblablement une pseudo-matrice constituée d'un aggrégat de fragments beiges du même type. Le tout constituerait le gros du matériau felsique éruptif. Les masses gris moyen et gris foncé et d'autres lapillis pluricentimétriques pourraient représenter des scories de magmas plus mafiques, contemporains des magmas felsiques, qui ont été aplaties et déformées lors de leur accumulation.

Localement, des niveaux à grain fin, plus riches en biotite, ont des contacts de nature très différente avec le reste des lapillis. D'un côté, ils englobent en partie des lapillis pluricentimétriques, alors que de l'autre, le contact est presque droit. Le changement de la taille des grains est abrupt (fig. 4A). Ces niveaux ont un prolongement latéral inférieur à 1 m et une épaisseur irrégulière allant de quelques centimètres à un décimètre. Ils se répètent dans l'ensemble de la séquence; dans certains cas, leur orientation varie et ils deviennent perpendiculaires les uns aux autres et à la foliation définie par le lapillistone encaissant. Ces niveaux pourraient correspondre à la partie supérieure de lits à granoclassement normal.

Lapillistone polygénique à patine gris clair à gris moyen

Tous comme les types de lapillistone décrits ci-dessus, le lapillistone polygénique à patine grise présente une fabrique planaire bien développée. Il contient un peu plus de minéraux mafiques (biotite) et sa composition, vraisemblablement intermédiaire, varie d'un affleurement à un autre. L'affleurement 1032 (fig. 5A) montre les trois principaux types de fragments observés, soit :

1. des lapillis gris moyen, pluricentimétriques à décimétriques (p. ex. 1,5 cm sur 4 cm, 0,5 cm sur 5 cm), aux contours bien définis, de forme ovale ou ovoïde mais irrégulière ou lenticulaire, à grain très fin, homogènes et avec environ 3 p. 100 de petits cristaux mafiques (biotite?) dispersés uniformément (les fiammes de la fig. 5A);
2. des lapillis roses à gris clair, de granulométrie fine, communément avec des cristaux de biotite de 1 mm dispersés uniformément et une certaine hétérogénéité marquée par des variations de couleurs et/ou des mosaïques ovoïdes à lenticulaires, monominéraliques ou composites (feldspathiques, quartzitiques ou quartzo-feldspathiques); les mosaïques ovoïdes ont une distribution homogène à hétérogène; les mosaïques lenticulaires définissent des lamines discontinues parallèles au sens d'aplatissement des fragments ou en plis serrées et suivant la forme de ces fragments.
3. un matériau avec lequel se confond le contour des lapillis de type 2, qui contient des fantômes de lapillis plurimillimétriques à centimétriques, à grain fin, avec environ 2 p. 100 de minéraux mafiques (biotite) dispersés uniformément et localement des mosaïques feldspathiques.

Les mosaïques correspondent probablement à des amygdules et à des vésicules de ponce remplies et aplaties. Un roulement de la ponce a pu produire le plissement interne observé localement.

L'affleurement 111 (fig. 4A, 5E, 5F et 5G) montre des lits dans lesquels les fragments ponceux semblent être plus abondants. Un de ces lits est nettement granoclassé et contient des lapillis dont la taille varie de décimétrique à centimétrique. Le granoclassement suggère un sommet vers le nord, c.-à-d. inversé par rapport aux autres polarités inférées; il peut toutefois s'agir d'une polarité inverse résultant des conditions particulières associées à l'écoulement et à l'accumulation de matériau ponceux.

Lapillistone rose monogénique

Le lapillistone rose monogénique, de composition felsique et leucocrate, présente une fabrique planaire nette parallèle au litage marquée par un aplatissement prononcé des lapillis felsiques. Les lapillis décimétriques ont des contours plus ou moins bien définis et contiennent des mosaïques rondes ou aplaties de quartz et de feldspath. Ces unités peuvent atteindre plus de 25 m d'épaisseur.

Tuf à lapillis

Du tuf à lapillis est intercalé avec le lapillistone au lac Musquaro. Les lapillis sont communément lenticulaires, indéfinis et monogéniques, de composition principalement felsique (fig. 6H et 6I). Certains lits contiennent des nodules qui diffèrent des nodules habituels par leur plus petite taille et leur forme ovale; leur texture et leur distribution ressemblent à ce qu'on s'attendrait voir après le métamorphisme de couches de lapillis d'accrétion dans du tuf à cendres (p. ex. Fisher et Schmincke, 1984, fig. 5-3). Au lac d'Auteuil (fig. 6E, 6F et 6G), les lapillis sont polygéniques. Certains sont blancs et quartzofeldspathiques et contiennent localement des mosaïques de quartz. D'autres, mécheux, ont une composition intermédiaire ou mafique. Enfin, on observe des scories mafiques aux contours distincts et très peu aplatis (fig. 6E).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les lapillis de composition intermédiaire et felsique et les fragments lithiques de composition felsique dans les roches volcaniques du lac Musquaro ainsi que la rhyolite à litage de flux du lac d'Auteuil témoignent de volcanisme de composition intermédiaire et felsique pouvant conduire à l'édification de dômes rhyolitiques. Ces nouvelles observations soulignent l'importance que peut avoir joué le volcanisme lors de l'acumulation du Groupe de Wakeham et fournit ainsi des contraintes additionnelles pour la reconstitution des contextes paléogéographique et tectonique de dépôt.

L'association de roches volcaniques felsiques et de roches pyroclastiques de granulométrie grossière, d'une part, et de porphyre, d'unités magnétifères, de grenatite et de coticule, d'autre part, témoigne d'un milieu géologique propice pour la formation de plusieurs types de gîtes métallifères.

Les travaux en cours visent à préciser le paléo-environnement et les liens chronologiques des diverses unités. Un échantillonnage exhaustif des unités volcaniques et sédimentaires, du porphyre, du granite et du gneiss granitique a été effectué. Une étude des zircons détritiques par microsonde ionique à haute résolution et à haut niveau de sensibilité (SHRIMP) permettra d'établir l'âge maximal des roches sédimentaires et de confirmer leur affiliation au Groupe de Wakeham. De plus, l'âge de mise en place d'une partie de la séquence pourra être établie directement par la datation de niveaux de roches volcaniques. La contemporanéité inférée entre les roches granitoïdes et le gneiss granitique sera également vérifiée par datation U-Pb, ce qui contribuera à mieux comprendre les relations entre le gneiss granitique de la région du lac Musquaro et les domaines gneissiques avoisinants.

REMERCIEMENTS

Ces travaux sont financés dans le cadre du programme des Initiatives géoscientifiques ciblées de la CGC. Nous tenons à remercier le ministère des Ressources naturelles du Québec, partenaire de ce projet, et en particulier messieurs Pierre

Verpaelst, Thomas Clark et Serge Perreault, pour leur appui logistique et scientifique. Normand Tassé et Léopold Nadeau pour la lecture critique de ce manuscrit. Guy Scherrer, Yan Lavallée, Christian Stein et Ahmed Laamrani pour leurs contributions aux levés de terrain et à la numérisation des données. Pierre Brouillette pour la préparation de la base de données et enfin Léopold Nadeau, Serge Perreault et Otto van Breemen pour avoir partagé leur vision de la géologie lors de leurs visites sur le terrain. Enfin, merci aux gens de Natashquan et à toute l'équipe de la pourvoirie du lac Musquaro.

RÉFÉRENCES

Avramtchev, L.
1983 : Carte des gîtes minéraux du Québec, région de la Côte-Nord; ministère des Ressources naturelles, Québec, DV 83-14, 18 cartes (échelle de 1/250 000).

Bassaget, J.P.
1970 : Géologie de la région de Kégashka, comté de Duplessis; ministère des Richesses naturelles, Québec, RP 597, 19 p., 1 carte (échelle de 1/63 360).
1972 : Géologie de la région du lac Musquaro (comté de Duplessis); ministère des Richesses naturelles, Québec, DP 061, 20 p., 1 carte (échelle de 1/31 680).

Clark, T.
1995 : Étude préliminaire de minéralisations à l'est de Baie-Johan-Beetz, Moyenne-Côte-Nord; ministère des Ressources naturelles, Québec, MB 95-54, 36 p.

Clark, T. et Gobeil, A.
1992 : Potentiel du terrane de Wakeham pour des gîtes de Cu-U-Au-Ag de type Olympic Dam, et de Pb-Zn stratiformes en milieu gréseux; ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, PRO 92-05, 7 p.

Clark, T., Gobeil, A., Verpaelst, P., Chevé, S., Brisebois, D., Corriveau, L., Madore, L., Nabil, H., Perreault, S. et Togola, N.G.
1999 : La Moyenne-Côte-Nord : plus intéressante que vous ne le croyiez pour l'exploration?; ministère des Ressources naturelles, Québec, DV 99-03, p. 27.

Fisher, R.V. and Schmincke, H.-U.
1984 : Pyroclastic Rocks; Springer-Verlag, 472 p.

Madore, L., Verpaelst, P., Brisebois, D., Choinière, J., Dion, D.J. et David, J.
1997a : Géologie de la région du lac Cormier (SNRC 12N/04); ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 97-08, 32 p.

Madore, L., Verpaelst, P., Choinière, J., Dion, D-J., David, J., Lefebvre, D., Marquis, R. et Hock, M.
1997b : Géologie de la région du lac Briend (SNRC 12N/05); ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 96-05, 30 p.

Martignole, J., Machado, N. and Indares, A.
1994 : The Wakeham Terrane: a Mesoproterozoïc terrestrial rift in the eastern part of the Grenville Province; Precambrian Research, v. 68, p. 291–306.

Nantel, S.
1994: Association coticules-tourmalinites et minéralisations en Cu-Co±Au dans la région de Saint-Jovite, partie sud de la Province de Grenville : importance de ce métallotecte pour l'exploration de gîtes de type exhalatif; ministère des Ressources naturelles, Québec, MB 94-15, 16 p.

Sharma, K.N.M.
1973: Géologie de la région du lac Victor, comté de Duplessis; ministère des Richesses naturelles, Québec, RP 607, 11 p.

Verpaelst, P., Madore, L., Brisebois, D., Choinière, J., Dion, D.J. et David, J.
1997a: Géologie de la région du lac Bohier (12N/03); ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 97-07, 29 p.
1997b: Géologie de la région du lac Le Doré (12N/06); ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 97-02, 29 p.

Projet 000019 de la Commission géologique du Canada